

# CADANGAN PREMI TAHUNAN ASURANSI KESEHATAN PADA STATUS GABUNGAN

Aryo Gunanto<sup>1\*</sup>, Hasriati<sup>2</sup>, Rolan Pane<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program S1 Matematika

<sup>2</sup>Dosen Jurusan Matematika

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Univeritas Riau  
Kampus Bina Widya 28293 Indonesia

\*aryogunanto@ymail.com

## ABSTRACT

Health insurance is one type of insurance products that specifically guarantees the cost of health or care insurance when the participants experience health problems and have to stay at the a hospital. This article discusses the amount of annual premium reserve of term health insurance for joint life status using constant force assumption, by first determining the term life annuity, single premium of health insurance and the annual premiums of term health insurance.

Keywords: *constant force assumption, health insurance, annual premiums reserve, joint life status.*

## ABSTRAK

Asuransi kesehatan merupakan salah satu jenis produk asuransi yang secara khusus menjamin biaya kesehatan atau perawatan ketika peserta asuransi mengalami gangguan kesehatan yang menyebabkan dirawat di rumah sakit. Artikel ini membahas tentang besarnya cadangan premi tahunan asuransi kesehatan berjangka status hidup gabungan dengan menggunakan asumsi *constant force*, dengan terlebih dahulu menentukan anuitas hidup berjangka, premi tunggal asuransi kesehatan, premi tahunan asuransi kesehatan.

Kata kunci: asumsi *constant force*, asuransi kesehatan, cadangan premi, status hidup gabungan.

## 1. PENDAHULUAN

Asuransi kesehatan perawatan rumah sakit adalah asuransi yang memberikan santunan kesehatan kepada seseorang (tertanggung) berupa sejumlah uang untuk biaya pengobatan dan perawatan bila tiba-tiba ia diserang penyakit [9,h.74]. Asuransi kesehatan perawatan rumah sakit status gabungan merupakan suatu asuransi yang dapat di misalkan sepasang suami istri bekerja di suatu instansi yang sama maka mereka mendapatkan asuransi kesehatan perawatan rumah sakit status gabungan dari

perusahaan tersebut yang hanya memiliki satu polis dan premi yang dikeluarkan lebih murah dibandingkan asuransi kesehatan perawatan rumah sakit individu.

Besarnya nilai cadangan premi tahunan asuransi kesehatan pada status gabungan diperlukan premi. Premi merupakan serangkaian pembayaran yang dilakukan oleh pemegang polis asuransi. Pembayaran premi asuransi dilakukan pada saat waktu kontrak asuransi disetujui [3,h.69]. Dalam menentukan besar pembayaran premi dipengaruhi oleh jenis asuransi dan anuitas yang digunakan. Anuitas adalah suatu pembayaran dalam jumlah tertentu yang dilakukan setiap selang waktu tertentu secara berkelanjutan [3,h.9].

Perhitungan pada artikel ini memperhatikan peluang hidup dan menggunakan asumsi *constant force*. Asumsi *constant force* merupakan asumsi yang menyatakan percepatan mortalita konstan untuk setiap usia dan perhitungan pada artikel ini memiliki perbedaan dengan [9] yaitu pada premi tahunannya menggunakan asumsi *constant force* setelah itu dapat dilakukan perhitungan cadangan premi tahunan asuransi kesehatan pada status gabungan.

## 2. ANUITAS HIDUP STATUS PERORANGAN

Anuitas hidup merupakan suatu pembayaran yang dilakukan selama peserta asuransi masih hidup. Apabila dilakukan pembayaran di awal periode disebut anuitas hidup awal. Pembayaran anuitas bisa dilakukan tiap bulan, kuartal, semester ataupun interval waktu lainnya. Nilai tunai anuitas hidup dipengaruhi oleh peluang hidup. Berdasarkan asumsi *constant force* [2,h.48],

$$\mu(x) = \mu, \quad x \geq 0 \text{ dan } \mu > 0.$$

Percepatan mortalita dari sekelompok orang yang berusia  $x$  tahun adalah konstan. Sehingga percepatan mortalita untuk usia  $(x + s)$  tahun memiliki syarat bahwa  $0 \leq s < 1$  maka dapat dinyatakan dengan

$$\mu(x + s) = \mu, \quad x \geq 0 \text{ dan } \mu > 0. \quad (1)$$

Hubungan antara peluang hidup dengan percepatan mortalita adalah sebagai berikut:

$${}_tP_x = e^{-\int_0^t \mu(x+s) ds}. \quad (2)$$

Berdasarkan persamaan (1) dan (2), diperoleh peluang seseorang yang berusia  $x$  tahun akan hidup hingga  $t$  tahun dapat dinyatakan dengan

$${}_tP_x = (P_x)^t. \quad (3)$$

Anuitas yang digunakan pada pembahasan ini adalah anuitas hidup awal berjangka dengan waktu pertanggungan selama  $n$  tahun yang dinotasikan dengan  $\ddot{a}_{x:n}$

dengan  ${}_t p_x$  menyatakan peluang orang berusia  $x$  tahun akan hidup sampai  $t$  tahun berikutnya dan  $v$  menyatakan faktor diskon. Anuitas hidup awal berjangka pada status perorangan dapat dinyatakan dengan

$$\ddot{a}_{x:\overline{n}|} = \sum_{t=0}^{n-1} v^t {}_t p_x. \quad (4)$$

Dari persamaan (4) diperoleh nilai keseluruhan pembayaran anuitas hidup awal berjangka pada status perorangan adalah

$$\ddot{a}_{x:\overline{n}|} = 1 + v p_x + v^2 {}_2 p_x + \dots + v^{n-1} {}_{n-1} p_x. \quad (5)$$

Berdasarkan persamaan (3) dan (5), diperoleh nilai tunai anuitas hidup awal berjangka sampai dengan  $n$  tahun dalam bentuk asumsi *constant force* yang dinyatakan sebagai berikut:

$$\ddot{a}_{x:\overline{n}|} = 1 + v(p_x) + v^2 (p_x)^2 + v^3 (p_x)^3 + \dots + v^{n-1} (p_x)^{n-1}. \quad (6)$$

Persamaan (6) membentuk suatu deret geometri dengan  $a = 1$  dan  $r = v(p_x)$  untuk  $r < 1$ , maka berdasarkan jumlah deret geometri, diperoleh nilai tunai anuitas awal berjangka dengan asumsi *constant force* sebagai berikut:

$$\ddot{a}_{x:\overline{n}|} = \frac{(1 - (vp_x)^n)}{1 - (vp_x)}. \quad (7)$$

### 3. PERHITUNGAN CADANGAN PREMI TAHUNAN MENGGUNAKAN ASUMSI *CONSTANT FORCE*

Premi asuransi kesehatan berjangka merupakan pembayaran yang dilakukan oleh peserta asuransi kepada perusahaan asuransi dalam jangka waktu yang telah ditentukan. Adapun yang dapat dibayar sekaligus disebut dengan premi tunggal yang disimbolkan dengan  $A$ , dan premi yang dibayar setiap tahun atau secara berkala disebut dengan premi tahunan yang disimbolkan dengan  $P$ . Premi tunggal asuransi kesehatan berjangka adalah premi yang dibayarkan sekaligus yang berguna untuk mendapatkan pertanggungan selama jangka waktu tertentu. Setelah dilakukan pembayaran premi tersebut, selanjutnya tidak ada lagi pembayaran premi hingga masa kontrak asuransi berakhir [4,h.69].

Premi tunggal asuransi kesehatan pada status perorangan dengan menggunakan asumsi *constant force* dari peserta asuransi yang berusia  $x$  tahun adalah

$$A^1_{x:\overline{n}|} = T^{sh} \sum_{k=0}^{n-1} v^{k+\frac{1}{2}} (p_x)^k q_{x+k}^{sh},$$

dengan  $T^{sh}$  menyatakan sebagai rata-rata biaya perawatan rumah sakit dan  $q^{sh}$  menyatakan kemungkinan seseorang dirawat di rumah sakit.

Premi tunggal asuransi kesehatan berjangka pada status perorangan dengan menggunakan fungsi komutasi [3,h.90] maka diperoleh persamaan (8). Untuk detailnya, bisa dilihat [10,h.22].

$$A^1_{x:\overline{n}|} = T^{sh} \left\{ \frac{\overline{D}_x q_x^{sh} + \overline{D}_{x+1} \left( \sum_{k=0}^{n-2} (vp_x)^k q_{x+k+1}^{sh} \right)}{D_x} \right\}. \quad (8)$$

Premi tahunan merupakan premi yang dibayarkan oleh peserta asuransi setiap tahunnya sampai masa kontrak tersebut berakhir. Premi tahunan asuransi kesehatan pada status perorangan dengan pembayaran dilakukan di awal periode pembayaran dinyatakan dengan

$$P_{x:\overline{n}|} = \frac{A^1_{x:\overline{n}|}}{\ddot{a}_{x:\overline{n}|}}. \quad (9)$$

Berdasarkan persamaan (7) dan (8) dapat disubstitusikan ke persamaan (9), maka diperoleh premi tahunan asuransi kesehatan berjangka untuk status hidup perorangan dengan pembayaran dilakukan di awal periode pembayaran yang dinyatakan sebagai berikut:

$$P_{x:\overline{n}|} = \frac{T^{sh} \left\{ \frac{\overline{D}_x q_x^{sh} + \overline{D}_{x+1} \left( \sum_{k=0}^{n-2} (vp_x)^k q_{x+k+1}^{sh} \right)}{D_x} \right\}}{\frac{(1 - (vp_x)^n)}{1 - (vp_x)}}.$$

Berdasarkan persamaan (7), nilai tunai anuitas berjangka pada status gabungan dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\ddot{a}_{xy:\overline{n}|} = \frac{(1 - (vp_{xy})^n)}{1 - (vp_{xy})}. \quad (10)$$

Premi tunggal asuransi kesehatan pada status gabungan dengan asumsi *constant force* dari peserta asuransi yang berusia  $x$  dan  $y$  tahun adalah

$$A^1_{xy:\overline{n}|} = T^{sh} v^{\frac{1}{2}} (p_{xy})^0 q_{xy}^{sh} + T^{sh} v^{1+\frac{1}{2}} (p_{xy})^1 q_{x+1,y+1}^{sh} + T^{sh} v^{2+\frac{1}{2}} (p_{xy})^2 q_{x+2,y+2}^{sh} + \dots +$$

$$T^{sh} v^{n-1+\frac{1}{2}} (p_{xy})^{n-1} q_{x+n-1,y+n-1}^{sh}.$$

Premi tunggal asuransi kesehatan berjangka pada status gabungan dengan menggunakan fungsi komutasi [3,h.90] maka diperoleh persamaan (11). Untuk detailnya, bisa dilihat [10,h.26].

$$A^1_{xy:\overline{n}|} = T^{sh} \left\{ \frac{\overline{D}_{xy} q_{xy}^{sh} + \overline{D}_{x+1,y+1} \left( \sum_{k=0}^{n-2} (vp_{xy})^k q_{x+k+1,y+k+1}^{sh} \right)}{D_{xy}} \right\}. \quad (11)$$

Premi tahunan asuransi kesehatan status hidup gabungan dengan pembayaran dilakukan di awal periode pembayaran dinyatakan dengan

$$P_{xy:\overline{n}|} = \frac{A^1_{xy:\overline{n}|}}{\ddot{a}_{xy:\overline{n}|}}. \quad (12)$$

Berdasarkan persamaan (10) dan (11) akan disubstitusikan ke dalam persamaan (12), maka diperoleh premi tahunan asuransi kesehatan berjangka untuk status hidup gabungan dengan pembayaran dilakukan di awal periode pembayaran dinyatakan dalam persamaan sebagai berikut:

$$P_{xy:\overline{n}|} = \frac{T^{sh} \left\{ \frac{\overline{D}_{xy} q_{xy}^{sh} + \overline{D}_{x+1,y+1} \left( \sum_{k=0}^{n-2} (vp_{xy})^k q_{x+k+1,y+k+1}^{sh} \right)}{D_{xy}} \right\}}{\frac{(1 - (vp_{xy})^n)}{1 - (vp_{xy})}}.$$

Cadangan adalah besarnya uang yang ada pada perusahaan asuransi dalam jangka waktu pertanggungan. Perhitungan cadangan pada premi asuransi kesehatan dilakukan pada setiap awal periode. Cadangan prospektif asuransi berjangka pada asuransi kesehatan untuk peserta asuransi yang berusia  $x$  dan  $y$  tahun dinotasikan dengan  ${}_tV_{xy:\overline{n-t}|}$  dengan  $t$  merupakan waktu perhitungan cadangan dan  $n$  adalah masa pertanggungan asuransi kesehatan berjangka. Dalam menghitung besarnya cadangan prospektif asuransi kesehatan berjangka, kita menentukan dahulu nilai tunai anuitas gabungannya. Berdasarkan persamaan (10), untuk peserta asuransi yang berusia  $x + t$  dan  $y + t$  tahun, dengan jangka waktu pertanggungan selama  $n - t$  tahun, maka nilai tunai anuitas hidup awal berjangka dapat dinyatakan sebagai berikut:

$$\ddot{a}_{x+t,y+t:\overline{n-t}|} = \frac{(1 - (vp_{x+t,y+t})^{n-t})}{1 - (vp_{x+t,y+t})}.$$

Cadangan prospektif asuransi kesehatan pada status gabungan digambarkan dalam keadaan berikut [4; h.127]:

$${}_tV_{xy:n|} = \sum_{k=0}^{n-t-1} v^{k+\frac{1}{2}} \cdot {}_k p_{x+t,y+t} \cdot q_{x+t+k,y+t+k}^{sh} \cdot T^{sh} - P\ddot{a}_{x+t,y+t:n-t|}. \quad (13)$$

Persamaan (13) dapat ditentukan dalam bentuk asumsi *constant force* dengan menggunakan persamaan (3) dapat diperoleh peluang hidup seseorang yang berusia  $x + t$  dan  $y + t$  tahun akan hidup hingga  $k$  tahun yaitu  ${}_k p_{x+t,y+t}$  dapat dinyatakan sebagai berikut:

$${}_tV_{xy:n|} = T^{sh} \left( \sum_{k=0}^{n-t-1} v^{k+\frac{1}{2}} \cdot (p_{x+t,y+t})^k \cdot q_{x+t+k,y+t+k}^{sh} \right) - P\ddot{a}_{x+t,y+t:n-t|}.$$

**Contoh:** Sepasang suami istri bekerja di suatu instansi yang sama mengikuti asuransi kesehatan gabungan dengan masa pertanggungan selama 5 tahun. Yang mana usia suami 40 tahun dan istri 34 tahun dengan uang santunan Rp 500.000 per hari untuk biaya kamar dan Rp 150.000 per hari untuk biaya kunjungan dokter maksimal 100 hari per tahun, serta Rp 10.000.000 untuk biaya perawatan per periode per tahunnya dengan suku bunga 2,5%. Akan ditentukan :

- Premi tahunan untuk pria dan wanita yang merupakan sepasang suami istri bekerja disuatu instansi yang sama dengan pembayaran premi dilakukan di awal tahun periode asuransi kesehatan menggunakan asumsi *constant force*.
- Cadangan pada setiap akhir tahun dengan premi dibayarkan hingga kontrak asuransi berakhir.

Dari kasus di atas diketahui  $x = 40$ ,  $y = 34$ , dan  $n = 5$ . Berdasarkan data yang diketahui, dapat dibuat tabel *Combinated Healthy* gabungan dan tabel mortalita gabungan beserta tabel komutasi gabungan dengan menggunakan *Microsoft Excel* terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1: Tabel *Combined Healthy* dan Tabel Komutasi pada Status Gabungan

$x$	$y$	$p_{xy}$	$q_{xy}^{sh}$	$D_{xy}$	$\bar{D}_{xy}$
39	33	0,996742	0,01411	3812063134	3765287582
40	34	0,996579	0,015093	3706969620	3661483608
41	35	0,996385	0,016116	3604185235	3559960429
42	36	0,996168	0,017228	3503565401	3460575240
43	37	0,995897	0,018458	3405012998	3363232115
44	38	0,99556	0,019866	3308332622	3267738047

- Premi tahunan asuransi kesehatan berjangka gabungan akan dibayar di awal tahun periode. Dengan mensubstitusikan data-data tersebut, diperoleh premi tahunan asuransi kesehatan berjangka gabungan, yaitu

$$P_{40,34:\bar{5}} = \frac{T^{sh} \left\{ \bar{D}_{40,34} \cdot q_{40,34}^{sh} + \bar{D}_{40+1,34+1} \left( \sum_{k=0}^3 (vp_{40,34})^k \cdot q_{40+k+1,34+k+1}^{sh} \right) \right\}}{(1 - (vp_{40,34})^n) \cdot (1 - vp_{40,34})}$$

Premi tunggal asuransi kesehatan pada status gabungan yang diperoleh adalah

$$A_{40,34:\bar{5}}^1 = \frac{75.000.000 \{3661483608 \times 0,015093 + 3559960429 \times 0,0685738\}}{3706969620} = \text{Rp } 6.057.158,2$$

Nilai tunai anuitas awal berjangka asumsi *constant force* diperoleh, yaitu

$$\ddot{a}_{40,34:\bar{5}} = \frac{1 - (0,975609756 \times 0,996579)^5}{1 - (0,975609756 \times 0,996579)} = 4,730304427$$

Maka,

$$P_{40,34:\bar{5}} = \frac{6.057.158,2}{4,730304427} = \text{Rp } 1.280.500,72.$$

Jadi besarnya premi yang harus dibayar setiap awal tahun oleh peserta asuransi kesehatan gabungan yang berusia 40 dan 34 tahun selama 5 tahun, berdasarkan asumsi *constant force* adalah sebesar Rp 1.280.500,72.

- b. Cadangan pada awal tahun kontrak asuransi dimulai ( $t = 0$ ) dapat ditentukan dengan mensubstitusikan data yang telah diketahui sehingga, diperoleh cadangan pada setiap akhir tahun yaitu

$${}_0V_{40,34:\bar{5}} = T^{sh} \left( \sum_{k=0}^4 v^{k+\frac{1}{2}} \cdot (p_{40,34})^k \cdot q_{40+k,34+k}^{sh} \right) - P_{\ddot{a}_{40,34:\bar{5}}}$$

Berdasarkan Tabel 1 *Combined Healthy* Gabungan dan Komutasi Gabungan, diketahui :

$$\begin{aligned} {}_0V_{40,34:\bar{5}} &= T^{sh} \left( \sum_{k=0}^4 v^{k+\frac{1}{2}} \cdot (p_{40,34})^k \cdot q_{40+k,34+k}^{sh} \right) - P_{\ddot{a}_{40,34:\bar{5}}} \\ &= \{75.000.000 \times (0,080762373)\} - \{1.280.500,715 \times 4,7303044\} \\ &= \text{Rp } 19,77. \end{aligned}$$

Sehingga diperoleh sisa dana cadangan pada awal kontrak asuransi disetujui yaitu Rp 19,77.

Cadangan pada akhir tahun pertama dalam kontrak asuransi ( $t = 1$ ) dapat ditentukan dengan mensubstitusikan data yang telah diketahui sehingga, diperoleh cadangan pada setiap akhir tahun yaitu

$${}_1V_{40,34:\bar{5}} = T^{sh} \left( \sum_{k=0}^3 v^{k+\frac{1}{2}} \cdot (p_{41,35})^k \cdot q_{41+k,35+k}^{sh} \right) - P_{\ddot{a}_{41,35:\bar{4}}}$$

Berdasarkan Tabel 1 *Combined Healthy* Gabungan dan Komutasi Gabungan, diketahui :

$${}_1V_{40,34:\bar{5}} = T^{sh} \left( \sum_{k=0}^3 v^{k+\frac{1}{2}} \cdot (p_{41,35})^k \cdot q_{41+k,35+k}^{sh} \right) - P_{\ddot{a}_{41,35:\bar{4}}}$$

$${}_1V_{40,34:\overline{5}} = \{75.000.000 \times (0,067711882)\} - \{1.280.500,715 \times 3,835593\}$$

$${}_1V_{40,34:\overline{5}} = \text{Rp } 166.911,57.$$

Sehingga diperoleh sisa dana cadangan pada akhir tahun pertama kontrak asuransi disetujui berdasarkan asumsi *constant force* adalah Rp 166.911,57.

Menggunakan rumus yang sama akan diperoleh cadangan pada akhir tahun ke dua hingga akhir tahun ke tiga. Perhitungan lebih lengkap perubahan cadangan asuransi kesehatan dari peserta asuransi kesehatan gabungan berusia 40 dan 34 tahun dengan masa pertanggungan asuransi selama 5 tahun pada setiap tahun ke-  $t$  disajikan dalam Tabel 2.

Tabel 2: Cadangan Asuransi Kesehatan berjangka gabungan berdasarkan Asumsi *Constant Force*

Tahun	0	1	2	3
Cadangan	19,77	166.911,57	260.723,11	272.601,8

#### 4. KESIMPULAN

Ada beberapa kesimpulan yang dapat penulis sampaikan dari penulisan skripsi ini ialah anuitas hidup dipengaruhi oleh peluang hidup peserta asuransi, semakin besar peluang hidup peserta asuransi maka anuitas hidupnya juga akan semakin besar. Selanjutnya premi tahunan asuransi kesehatan menggunakan asumsi *constant force* dipengaruhi oleh anuitas hidupnya, semakin besar anuitas hidupnya akan menyebabkan premi tahunan asuransinya lebih kecil. Kemudian perhitungan cadangan premi tahunan asuransi kesehatan pada status gabungan menggunakan asumsi *constant force* dipengaruhi oleh peluang hidup. Peluang hidup dengan menggunakan asumsi *constant force* memiliki nilai yang lebih besar daripada peluang hidup yang dihitung dari tabel mortalita oleh karena itu, cadangan premi tahunan asuransi kesehatan pada status gabungan menggunakan asumsi *constant force* memberikan hasil yang lebih besar dibandingkan tanpa menggunakan asumsi *constant force* pada persamaan (13).

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bowers, N. L. , Geerber, H. U. , Hickman, J. C. , Jones, D. A. & Nesbitt, C. J. 1997. *Actuarial Mathematics*. The Society of Actuaries, Schaumburg.
- [2] Dickson, D. C. M. , M.R. Hardy, & H.R. Waters. 2009. *Actuarial Mathematics for Life Contingent Risks*. Cambridge University Pres, New York.
- [3] Futami, Takashi. 1993. *Matematika Asuransi Jiwa, Bagian I*. Terj. dari *Seimei Hoken Sugaku, Jokan* ("92 Revision), oleh Herliyanto, Gatot. Penerbit Incorporated Foundation Oriental Life Insurance Cultural Development Center, Japan.



- [4] Futami, Takashi. 1994. *Matematika Asuransi Jiwa, Bagian II*. Terj. dari *Seimei Hoken Sugaku, Jokan ("92 Revision)*, oleh Herliyanto, Gatot. Penerbit Incorporated Foundation Oriental Life Insurance Cultural Development Center, Japan.
- [5] Herrhyanto, N. & T. Gantini. 2009. *Pengantar Statistika Matematis*. Yrama Widya, Bandung.
- [6] Menge, W.O. & C.H. Fischer. 1985. *The Mathematics of Life Insurance*. Ulrich's Books Inc, United State.
- [7] *RP-2000 Male Combined Healthy dan RP-2000 Female Combined Healthy*. Society of Actuaries, Office Management Institute LOMA, Atlanta, Georgia.
- [8] Walpole, R.E. , R.H. Myers, S.L. Myres, & Keying Ye. 2007. *Probability & Statistics for Engineers & Scientists Eighth Edition*. Pearson Education International, United States.
- [9] Wulandari, Yuciana. 2007, *Asuransi Kesehatan Individu Perawatan Rumah Sakit*. *Jurnal Matematika*, **10** (3): 73-78.
- [10] Gunanto, Aryo. 2014, *Cadangan Premi Tahunan Asuransi Kesehatan pada Status Gabungan*. Skripsi S1 Jurusan Matematika FMIPA UNRI, Pekanbaru.